Lane Medical Library

1901

Über das

Verhalten des Rückenmarks bei Frakturen der Wirbelsäule.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität
Halle-Wittenberg

Sonnabend, den 23. März 1901, Mittags 12 Uhr

öffentlich vortragen wird

August Meyburg
approb. Arzt
aus Greiz i. Vogtl.

Halle a. S.,
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1901.

60

Gedruckt mit Genehmigung
der Medicinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: Prof. Dr. **von Bramann.**

Harnack
d. Z. Decan.

Im menschlichen Organismus giebt es wohl kaum einen Knochen, der durch seine Lage so geschützt und verwahrt ist, dass er dadurch der Gefahr einer Fraktur überhoben wäre. Die grösste Anzahl aller Frakturen kommt an den langen Röhrenknochen der Extremitäten vor; relativ selten dagegen treffen wir solche der Wirbelsäule an. Betragen doch nach Gurlt's Statistik unter allen Frakturen die der Wirbelsäule nur 0,332%. Bei Männern beobachtet man dieselben bei weitem häufiger als beim weiblichen Geschlecht, weil erstere in Folge ihres Berufes grösseren Gefahren und Verletzungen ausgesetzt sind. Dieses überaus seltene Vorkommen, die schwere Art der Verletzung und ihre Folgen, sowie die Aussichtslosigkeit jeder bisher angewandten Therapie rechtfertigen wohl das Interesse, das ihnen zu jeder Zeit von den Chirurgen entgegengebracht worden ist.

Meistenteils sind es grössere Gewalten, die zu Frakturen der Wirbelsäule führen, was begreiflich erscheint, wenn man an die grosse Elastizität der Wirbelsäule denkt, die durch ihren anatomischen Bau bedingt ist.

Die Wirbelsäule stellt nämlich einen, in seinen verschiedenen Teilen mehr oder weniger beweglichen Stab dar, der erstens dem Stamm als Stütze dient, dann aber die wichtige Aufgabe hat, in seinem Innern das Mark zu beherbergen. Die Wirbelsäule besteht aus 24 wahren Wirbeln, denen sich dann noch das Kreuz- und Steissbein anschliessen. Alle diese wahren Wirbel zeigen in ihrem vorderen Abschnitte einen Körper, der grösstenteils von spongiösen Knochensubstanz gebildet wird, von dem nach hinten dann ein knöcherner

Halbring der sogenannte Bogen abgeht. Somit stellt jeder Wirbel einen Ring dar, der das Foramen vertebrale umschliesst, das zur Aufnahme des Rückenmarkes bestimmt ist. Zum Austritt der, aus dem Mark entspringenden, Nerven befinden sich an jeder Seite der Wirbelsäule je eine Reihe der Foramina intervertebralia.

Was die Beweglichkeit der Wirbelsäule anbetrifft, so kommt in erster Linie dabei die Grösse und der Elastizitätsgrad der Intervertebralscheiben in Betracht. Je höher und schmäler die Bandscheibe ist, um so grösser ist die Beweglichkeit des betreffenden Abschnittes der Wirbelsäule und umgekehrt. In zweiter Linie kommt aber die Frage, in wie weit die Stellung der Muskel- und Gelenkfortsätze der einzelnen Wirbel eine Bewegung erlaubt. Ausserdem spielen die zwischen den einzelnen Fortsätzen ausgespannten elastischen Bändern noch die Rolle von Hemmungsapparaten bei den einzelnen Bewegungen. Da nun die Halswirbelsäule bei relativer Stärke der Zwischenwirbelscheiben die niedrigsten und schmälsten Wirbelkörper besitzt, so hat sie auch den höchsten Grad von Beweglichkeit. Die Brustwirbelsäule zeigt dagegen die ungünstigsten mechanischen Beweglichkeitsverhältnisse, während die Lendenwirbelsäule die Mitte zwischen beiden hält.

Innerhalb des Wirbelkanals hängt nun das Rückenmark ziemlich frei beweglich, denselben bei weitem nicht ausfüllend; am meisten Spielraum hat dasselbe am Hals- und Lendensegment, wo auch der Canal seine grösste Weite besitzt. Das Rückenmark ist umgeben von seinen 3 Häuten, deren äusserste, die Dura mater, einen weiten cylindrischen, fibrösen Sack bildet, der das Mark nur locker umhüllt und von dem Periost des Wirbelkanals durch ein lockeres, fettreiches Bindegewebe getrennt ist, in dem sich mächtige Venengeflechte finden. Eine viel engere Umhüllung bildet die Pia mater spinalis, die aus 2 Schichten besteht und in das Mark hinein zahlreiche scheidenartige Fortsätze sendet. Zwischen beiden liegt noch die Arachnoidea; der zwischen ihr und der Pia

liegende Raum, der Subarachnoidealraum ist von der Cerebrospinalflüssigkeit ausgefüllt.

Das Rückenmark selbst stellt einen cylindrischen, im grössten Teil seiner Länge vorn etwas abgeplatteten Strang dar, der zwei Anschwellungen an den Stellen zeigt, an denen die grösseren Spinalnerven entspringen.

Auf dem Querschnitt zeigt das Rückenmark eine centrale *H*förmige graue und eine, die äusseren Partien einnehmende weisse Substanz; die graue Substanz ihrerseits besteht aus zwei Fortsätzen, den sogenannten Hörnern, an denen man das breitere Hinterhorn und das schmälere Vorderhorn unterscheiden kann. Durch diese *H*förmige Figur der grauen Substanz wird die weisse jeder Rückenmarkshälfte in drei Partien geteilt: 1. die Hinterstränge, zwischen dem hinteren Medianseptum und dem Hinterhorn der grauen Substanz.

2. die Seitenstränge, zwischen hinterer und vorderer Nervenwurzel.

3. die Vorderstränge, zwischen vorderer Medianfissur und vorderer Wurzel.

Ausser dieser groben makroscopischen Unterscheidung in graue und weisse Substanz des Markes, haben pathologische Erfahrungen und besonders die Studien Flechsig's gelehrt, dass diese einzelnen Stränge noch aus gewissen Bahnen bestehen, denen eine bestimmte physiologische Bedeutung zukommt, deren Betrachtung für unser Thema unerlässlich ist.

Der Hinterstrang zerfällt in zwei Teile, den Fasciculus Goll oder der hintere innere Strang, der wahrscheinlich sensorische Impulse nach aufwärts führt. Weiterhin in den Fasciculus Burdach oder hinterer äusserer Strang, der aus Fasern der hinteren Wurzel besteht, die dem Rückenmark Erregungen zuführen, die Empfindungen des Schmerzes und wahrscheinlich auch die tiefen Reflexe hervorrufen. Der Seitenstrang ist von Flechsig in vier Bahnen eingeteilt worden: 1. die seitliche Grenzschicht, 2. die vordere gemischte Seitenstrangzone, deren beider Funktionen noch unbekannt sind; 3. der Kleinhirnseitenstrang der im Kleinhirn endigt und Fasern aus den

Clarkschen Säulen enthält; 4. der gekreuzte Pyramidenstrang, der den grössten Anteil der motorischen Bahnen enthält, die am unteren Ende der Medulla eine Kreuzung erfahren haben, und deren Funktion im wesentlichen in einer Leitung der willkürlichen motorischen Impulse besteht. Der Vorderstrang zerfällt wiederum in zwei Teile: 1. In den inneren Pyramidenstrang, der die in der Medulla nicht gekreuzten motorischen Pyramidenbahnfasern enthält. 2. In das sogenannte Grundbündel des Vorderstranges, dessen Fasern die Vorderhörner mit einander verbinden.

Die Gefährlichkeit eines Bruches der Wirbelsäule liegt nun nicht in der Fraktur des Wirbelkörpers an sich, sondern darin, dass in den meisten Fällen eine mehr oder weniger ausgedehnte Verletzung des lebenswichtigen Inhalts der Wirbelsäule, des Markes eintritt.

Nach Kocher unterscheiden wir mit Rücksicht auf die Prognose:

I. Vollständige Zertrümmerung des Querschnittes, wie sie durch Zerreissung oder Durchquetschung infolge Frakturen oder Luxationen oder eingedrungener Fremdkörper zustande kommen kann.

II. Teilweise Zertrümmerung des Querschnittes, mit Zerrung und Zerreissung von Nervenfassern und Gefässen.

Ausserdem kann noch durch entstandene Blutextravasate eine Compression des Markes eintreten, infolgedessen eine Leitungsunterbrechung herbeigeführt wird.

Ob es sich um eine totale oder partielle Marklaesion oder blos um eine Blutung handelt, ist deshalb so wichtig, weil davon die Wiederkehr der durch das Trauma gestörten Funktionen abhängt.

In Folgendem wollen wir nun das Verhalten des Rückenmarks bei den verschiedenen Graden und Lokalisationsstellen eines Traumas betrachten, das die Wirbelsäule betreffen kann.

Je höher oben eine Verletzung des Markes stattgefunden hat, um so schlechter ist im allgemeinen die Prognose, weil mit der Höhe der Fraktur die Ausschaltung der lebens-

wichtigen Organe zunimmt, sodass Wirbelbrüche im Halsteil bei weitem gefährlicher und weit öfters tötlich verlaufen, als solche im Dorsal- oder Lendengebiet. Ja es ist sogar behauptet worden, alle Totalquerlaesionen im Bereich der vier oberen Halssegmente, — wenn man unter dem Begriff „Halsmark“ die acht Cervicalsegmente, sammt dem ersten Dorsalsegment versteht — haben sofortigen Tod zur Folge. Führt doch eine Zerstörung der hier liegenden Kerne und der hier verlaufenden Bahnen des Nervus phrenicus, der bekanntlich aus dem 4. manchmal auch aus dem 3. oder 5. Cervicalnerv stammt und das Diaphragma mit motorischen Nerven versorgt, sofort zu einer Lähmung des Hauptathemmuskels des Zwergfells, die dann Hand in Hand mit einer Lähmung der übrigen Respirationsmuskeln geht. Plötzlicher Tod durch Ersticken ist die Folge einer doppelseitigen Unterbrechung des Phrenicus; denn durch eine Sistierung der Zwergfellbewegung ist die Athmung für das Leben ungenügend und der Exitus tritt ein unter allen Erscheinungen des Sauerstoffmangels.

Es ist allerdings eine Anzahl von Fällen beobachtet worden, bei denen der Processus odontoides des Epistropheus abgebrochen war, ohne dass sofortiger Tod erfolgte. In diesen Fällen muss man aber annehmen, dass keine Verlagerung des Knochens, also auch keine Laesion des Rückenmarkes stattgefunden hat, die Fraktur war also „latent“ geblieben. Aber bei diesen latenten Frakturen, bei denen der Patient nach erlittener Verletzung keinerlei Symptome einer Rückenmarkslaesion zeigt oder fühlt, kommt es dann, sei es durch eine ungeschickte Bewegung, sei es beim Versuch, die Frakturstelle zu finden, leicht zu secundärer Dislokation und in Folge dessen zu einer starken Laesion des Rückenmarks. Allerdings sind es nur bewegliche knöcherne Teile, die zu einer völligen Durchquerung führen können, und damit die vielleicht noch heilbare Schädigung zu einer dauernden und schliesslich zum Tode führenden machen können.

Es ist eine besondere Eigentümlichkeit der Frakturen im Bereiche des Halsmarkes, dass die Kranken über die Lokalisation ihrer Verletzung etwas genaues nicht angeben können, sondern nur der schlechte Allgemeinzustand, eingefallene Augen, Blässe des Gesichtes, mühsame Athmung, kleiner Puls weisen auf eine schwere Verletzung hin. Ein, wenn auch nur vorübergehender Verlust des Bewusstseins gehört nicht zu dem Bilde, selbst der schwersten Rückenmarksverletzung, es handelt sich dann meist um eine zugleich vorhandene Commotio cerebri. Tritt aber im Augenblick des Unfalles eine Bewusstseinsstörung nicht ein, dann geben die Patienten mit totaler Zertrümmerung des Markes immer an, sie seien plötzlich umgesunken, weil sie den Willen über ihre Beine verloren hätten; erst später merken sie, dass sie keinerlei Gefühl in den gelähmten Gliedern haben.

Als weitere Folgen einer totalen Durchquerung des Halsmarkes treten, je nach dem Sitze des Traumas, folgende Erscheinungen auf: Ein Trauma, durch das das Mark in der Höhe der beiden ersten Halswirbel getroffen wurde, führt durch Phrenicuslähmung sehr bald zum Tode; bei einem solchen des dritten Segmentes ist die gesammte Muskulatur des Rumpfes und der Extremitäten gelähmt, es besteht Anaesthesie bis unterhalb der Clavicula, die Extremitäten sind total unempfindlich, ebenso besteht Blasen- und Mastdarmlähmung, einen Zustand, den man als Paralysis spinalis universalis bezeichnet hat. Verletzungen im Bereich des vierten Halswirbels haben Paralyse bis zur zweiten Rippe, Blasen- und Mastdarmlähmung zur Folge, die Anaesthesie reicht ebenfalls bis zur zweiten Rippe. Frakturen des fünften Halswirbels führen zu teilweiser Lähmung der Oberarme, während die Beine, sowie Blase und Mastdarm, völlig gelähmt sind. Die Anaesthesie der Oberarme kann hierbei eine partielle sein. Im 6. und 7. Cervicalsegment liegen nämlich die Centren für Schulter- und Armmuskulatur, — bei entsprechender Verletzung derselben kann Lähmung des Deltoideus, Biceps, Brachialis internus, Supinator longus eintreten. Völlige Durch-

trennung in dieser Höhe muss complete Lähmung aller Armmuskeln zur Folge haben, da dann auch noch die Centren für die Muskulatur des Vorderarms und der Hand in ihrer Funktion ausgeschaltet sind, die bis zum ersten Dorsalabschnitt reichen. Man unterscheidet hierbei noch einen sogenannten Oberarmtypus, der mit Anaesthesie der Radialseite Hand in Hand geht, während der sogenannte Unterarmtypus von einer solchen der Ulnarseite des Armes begleitet ist.

Bei Verletzungen im Bereich der ersten fünf Halswirbel fehlen sämmtliche Haut- und Sehnenreflexe vollkommen, welches dann auf eine totale Undurchlässigkeit derjenigen Bahnen schliessen lässt, die der Reflex passieren muss. Denn aus dem Vorhandensein eines normalen Reflexes können wir folgern, dass der Querschnitt des Rückenmarks, den der Reflex passieren muss, intakt ist, dass also an dieser Stelle eine Laesion des Markes nicht stattgefunden hat.

Eine Aufhebung oder Verminderung der Reflexe tritt in erster Linie dann ein, wenn die hinteren, zuleitenden, sensibilen Bahnen lädiert sind, was dann mit einer vollkommenen oder teilweisen Anästhesie verbunden wäre, oder auch, wenn das Trauma die vorderen, ableitenden, motorischen Wurzeln betroffen hätte, wobei zugleich eine motorische Lähmung der betreffenden Gebiete bestände. Eine Steigerung der Reflexe kann erstens durch höhere Erregbarkeit der grauen Substanz durch entzündliche Vorgänge eintreten oder dadurch, dass durch Abtrennung der betreffenden Reflexgebiete vom Gehirn dessen reflexhemmende Einflüsse ausgeschlossen werden.

Bei Verletzungen im Gebiet des sechsten Halswirbels fehlen die Reflexe nur noch von der dritten Rippe abwärts, ebensoweit reicht die Paralyse und die Anaesthesie, welche bei Laesionen des siebenten Halswirbels bis zur vierten Rippe herabrücken; Blase und Mastdarm sind natürlich noch gelähmt. Bei allen Verletzungen des Markes, die wir bis jetzt besprochen haben, kommen ausser den bestehenden

motorischen und sensiblen Störungen auch noch solche in den Funktionen verschiedener innerer Organe vor, die naturgegemäss bei schweren Rückenmarkverletzungen nicht unberührt bleiben.

An erster Stelle seien der vasomotorischen Störungen gedacht.

Man darf jetzt als ziemlich feststehend annehmen, dass vasoconstrictorische und und vasodiletatorische Fasern durch jedes Marksegment gehen und zwar in den Seitensträngen. Warum nun gerade am häufigsten bei Verletzungen des Halsmarkes diese Störungen eintreten, und warum in dem einen Falle eine starke Hyperpyrexie in einem anderen, der in seiner Aetiologie und seinen Sektionsbefunden dieselben Resultate gab, aber Apyrexie, das sind noch unbeantwortete Fragen. Nur so viel steht fest, dass Durchschneidung des Rückenmarks an irgend einer Stelle hochgradige Erweiterung aller Arterien unterhalb des Schnittes, Reizung des Rückenmarks dagegen Verengerung derselben unterhalb der Reizungsstelle nach sich zieht. Thorburn nahm zur Erklärung den verschiedenen Sitz des Traumas an, indem er glaubte, dass bei Verletzungen in der Armanschwellung, also bei höherem Sitz, auch höhere Temperatur eintrete und umgekehrt; Untersuchungen von Kocher haben dies aber nicht bestätigt.

Bewiesen ist nur, dass nach Durchschneidung des oberen Teiles des Rückenmarks, eine solche Steigerung der Temperatur eintritt, die den normalen Grad bei weitem übersteigt. So hat C. Brodie 1839 schon an einem Patienten mit Luxationsfraktur des 5. und 6. Halswirbels, kurz vor dessen Tode, eine Temperatursteigerung von 111° Fahrenheit, nach unserer Rechnung 44° C., nachgewiesen. Seitdem sind Temperaturanomalien bei Traumen des Halsmarks öfters beobachtet worden und zwar bei totalen, als auch partiellen Querschnittlaesionen. Häufiger hat man einen Anstieg der Temperatur beobachtet, als einen Abfall; bei manchen Fällen hat man aber beides nacheinander gefunden.

Die Hyperpyrexie bei Laesionen des Halsmarkes unterscheidet sich aber von der Temperatursteigerung bei Infektionskrankheiten dadurch, dass die Pulsfrequens nicht mit der Höhe der Temperatur übereinstimmt, sondern der Puls ist meist ganz normal. Trotz der hohen Temperatur sind die Kranken bei klarem Bewusstsein, haben nicht die Empfindung der Hitze, klagen nicht über Durst; Antipyretica haben keinerlei Einfluss auf die Temperaturkurve. Die höchste Temperatur hat H. Weber an einem jugendlichen Arbeiter beobachtet, der eine Stunde nach erlittener Fraktur des 3. 4. 5. Halswirbels einen Temperaturanstieg auf 38,0°, zwei und eine halbe Stunde später auf 43,1° und bei seinem Exitus, acht Stunden nach dem Unfall, fand Weber sogar 44° C in der Achselhöhle. Solch hohe Temperaturen sind aber höchst selten und sind meist nur durch sehr schwere Halsmarkverletzungen bedingt.

Subnormale Temperaturen werden seltener beobachtet, als höhere. Die Pulszahl korrespondiert hier meist mit dem Temperaturabfall, während die Athmung fast immer beschleunigt ist. Besonders bei Verletzungen der untersten Halsmarksegmente sind niedrige Temperaturen von 27,2, 28,8 beobachtet worden.

Ein sehr charakteristisches Symptom reiner vasomotorischer Lähmung ist der Priapismus, der natürlich nur beim männlichen Geschlecht beobachtet werden kann, und ist derselbe auch nur dann als lediglich vasomotorisch aufzufassen, wenn das Trauma die Wirbelsäule über dem Erektionszentrum , das bekanntlich im Lendenmark, in der Höhe des 4.—5. Lendenwirbels liegt, getroffen hat. Der Priapismus kommt besonders bei Halsmarkverletzungen vor, ist aber auch bei tieferem Sitz einer totalen Rückenmarksdurchquetschung beobachtet worden. Die Erektion des Penis ist nicht so bretthart, wie bei der geschlechtlichen Erregung, sondern er ist nur halb aufgerichtet, fast weich und ist die Füllung des Gliedes bis zu einem gewissen Grade wegdrückbar. Dass man es mit einer vasomotorischen Lähmung zu thun hat, ist

manchmal daran erkennbar, dass ein, in herabhängender Stellung prallgefüllter, voluminöser Penis beim Aufheben sich entleert und verkleinert. Der Priapismus ist freilich nicht immer oder in ausgesprochenem Masse vorhanden, sondern bei jungen Leuten und in den Jahren stärkerer geschlechtlicher Erregung kommt er häufiger vor.

Von Bernhardt ist zuerst auf das Verhalten der Geschlechtsfunktion nach Wirbelfraktur aufmerksam gemacht worden. In den meisten Fällen hat man gefunden, dass die Geschlechtsfunktion erloschen oder wenigstens geschwächt ist; es sind aber Fälle bekannt, wo, trotz bestehender Störungen der Motilität und Sensibilität die Immissio penis und die Potentia coëundi möglich waren, die Potentia generandi dagegen verloren gegangen war. Kommt es bei partiellen Laesionen in höher gelegenen Abschnitten zu Gliose, Höhlenbildung oder ähnlichen Zuständen, dann kann die geschlechtliche Funktion dauernd geschädigt bleiben.

Ebenfalls nur den Verletzungen des Halsmarks eigentümlich sind die sogenannten oculo-pupillären Symptome, die durch eine Reizung oder Lähmung der oculo-pupillären Fasern entstehen, die aus der Medulla stammen und das Rückenmark durch das 2. oder 3. Dorsalnervenpaar verlassen. Die Reizung dieser Fasern äussert sich in einer Erweiterung, die Lähmung dagegen in einer Verengerung der Pupille eines oder beider Augen. Häufiger trifft man eine Verengerung der Pupille, dieselbe wird und bleibt eng, gerade wie beim Einfall hellen Lichtes, es ist also die Fähigkeit der Iris aufgehoben, die Menge des einfallenden Lichtes zu regulieren. Neben dieser Myosis hat man auch eine Abweichung vom normalen Lidschlag und in der Weite der Lidspalte gefunden, was seine Erklärung darin findet, dass mit den obengenannten Fasern auch solche für die glatte Muskulatur der Orbita und der Lider aus der Medulla durch die Seitenstränge bis zum ersten Dorsalsegment herablaufen.

Diesen oculo-pupillären Symptomen gesellen sich nicht gar selten noch starke Schweissabsonderungen hinzu, die sich

gewöhnlich auf bestimmte Stellen der Körperoberfläche lokalisieren, so berichtet Heusinger von einem Fall, bei dem nur die Handteller sehr stark Schweiss absonderten, manchmal indess erfolgt auch die Schweissekretion an der gesammten Körperoberfläche.

Von ganz besonderem Interesse sind bei Verletzungen des Rückenmarks die eintretenden Blasen- und Mastdarmlähmungen, die sich bei den meisten partiellen und bei allen totalen Querschnittsunterbrechungen des Rückenmarks einstellen, die oberhalb der Sakralsegmente liegen. Bei allen Fällen von Frakturen über dem zweiten Lendenwirbel, und es sind dies die bei weitem häufigsten, können also Blase und Mastdarm gelähmt sein.

Die circulären Muskelfasern des M. sphinkter vesicae, die sich normalerweise in einem dauernden Zustand der Contraktion befinden und auf diese Weise das Abfliessen des Urins verhüten, sind abhängig von Centren, die im 2.—4. Sacralsegment liegen, welche nach aussen projeciert der Höhe des ersten Lendenwirbels entsprächen. Die vom Gehirn herabkommenden Hemmungsfasern dieser Kerne laufen wahrscheinlich in den Seitensträngen. Die Entleerung der Harnblase kommt nun durch die Funktion des Detrusor vesicae und zugleich durch willkürliche Contraktion der Bauchpresse zu Stande. Das Centrum für den Detrusor liegt ungefähr in derselben Höhe, wie das des Sphinkters. Im Normalzustand wird nun durch die angesammelte Harnmenge die Blasenschleimhaut sensibel gereizt, reicht dieser Reiz aus, so werden vom Gehirn aus Impulse zu dem Sphinktercentrum geführt, die dessen Thätigkeit hemmen, zugleich wird auch das Detrusorcentrum reflectorisch erregt, und so kommt es zu einer normalen Urinentleerung. Tritt aber eine Laesion des Markes über dem 2. Lendenwirbel ein, so werden diese Bahnen unterbrochen und es entsteht eine Lähmung der Blase, die sich zuerst durch Retentio urinae, später aber nach Lähmung des M. constrictor durch fortwährendes Harnträufeln kenntlich macht — einen Zustand, den man auch Ischuria paradoxa genannt

hat, weil die Harnblase trotz Abfliessens des Urins gefüllt bleibt. Im weiteren Verlauf geht nun infolge der Gefässlähmungen das Epithel der Blasenschleimhaut teilweise zu Grunde. Diese Epithelabstossung führt ihrerseits zu einer Störung der vitalen Energie der Blasenschleimhaut; ausserdem wird aus den abgestossenen Epithelien der Nieren, der Ureteren, der Blase sehr reichliches Eiweiss frei, was dann für eingewanderte Bakterien einen trefflichen Nährboden bietet. Wenn wir dies alles ins Auge fassen, dann darf man sich nicht wundern, wenn der Urin bei schweren Rückenmarksverletzungen sich so überaus rasch zersetzt, alkalisch wird und zu schweren Cystiten führt, die bei weitem nicht so leicht unserer Therapie zugänglich sind, als die sonstigen Blasenerkrankungen, bei denen die Blasenwand eine normale Ernährung zeigt. In den meisten Fällen bleibt die Cystitis aber nicht allein bestehen, sondern dieselbe hat meist noch eine Pyelitis und Pyelonephritis im Gefolge, womit die Prognose für den Patienten eine sehr ernste wird. Später wenn die Cystitis erst weiter fortgeschritten, sind amoniakalische Concremente nichts seltenes, und es kommt leicht zur Bildung von Nierensteinen, deren Anwesenheit sich durch heftige, kolikartige Schmerzen und hohen Temperaturanstieg zu erkennen giebt. Solche Nierensteine können durch Versperrung der Harnwege sogar völlige Anurie herbeiführen, in deren Gefolge dann durch Uraemie und uraemisches Koma der Exitus des Patienten eintritt.

Ebenso führt die durch die Rückenmarkslaesion bedingte Vasomotorenlähmung zu einer Entblutung der Nieren, weil die Extremitäten und die äussere Haut, infolge der Gefässerweiterung, viel reichlicher mit Blut versehen werden. So entsteht, bis diese Circulationsstörung compensiert ist, eine akute Anaemie der Nieren, die sich klinisch durch Verminderung der Harnabsonderung und Beimischung von Nierenepithelien in den Harn zu erkennen giebt. So kommt es, dass der Urin manchmal schon am ersten Tage getrübt ist, was aber durchaus nicht als eine so schnell entstandene Cystitis angesehen werden darf.

Störungen in der Defäkation sind ebenfalls häufige Folgen von Rückenmarksverletzungen. Bei totaler Lähmung des M. sphinkter ani geht der Stuhl unwillkürlich ab, dem Patienten ist jeder Willenseinfluss auf seine Stuhlentleerung genommen. Sind die Bauchmuskeln ebenfalls gelähmt, wie dies bei Brustmarkverletzungen der Fall ist, dann bleiben die Faeces längere Zeit liegen, es kann dann zu einer hochgradigen Koprostase kommen, die sehr häufig durch Entwickelung von Darmgasen zu Meteorismus führt, der für den Patienten äusserst lästig werden kann, ja sogar oftmals durch Hochdrängen des Zwergfells zu Athembeschwerden führt. Ist die Bauchpresse dagegen noch wirksam, so kommt es zu Kotentleerung, welche bei Lähmung des Sphinkters dann unwillkürlich und bei gleichzeitiger Sensibilitätsstörung dann auch ohne Wissen des Kranken erfolgt.

Unter den Symptomen, die von dem Digestionsapparat ausgehen, ist, wenn auch selten, sehr hartnäckiges Erbrechen beobachtet worden, das am häufigsten bei Frakturen der untersten Halswirbel vorkam. Besteht dabei noch Stuhlverstopfung, so kann es sogar zu Koterbrechen kommen, was Gurlt in 2 Fällen beobachtet hat.

Eine weitere Folge der vasomotorischen Störungen und der Anaesthesie der gelähmten Glieder ist das Auftreten des Decubitus, welcher aber noch an sonstige Zerstörung trophischer Nervenbahnen denken lässt. Er entwickelt sich bei Laesionen des Rückenmarks besonders bei Paraplegien an den Stellen, die beim Liegen einem längeren Druck ausgesetzt sind, so am Kreuzbein, den Trochanteren, den Fersen. Nach vorausgegangener blauroten Verfärbung der betreffenden Hautstellen, kommt es zu einer Verschorfung. Im weiteren Verlauf wird dieser Schorf abgegrenzt, hebt sich schliesslich von seiner Unterlage ab, die dann als granulierende Geschwürsfläche zurückbleibt. Die Hauptursache des Decubitus liegt zweifellos in der Laesion des Rückenmarks, die zu einer trophischen Störung des Hautnervensystems geführt hat. Die Gefahr des Decubitus richtet sich nach der Ausdehnung und

dem Grade der septischen Phlegmone, in deren Gefolge hektisch septische Fiebererscheinungen, septicaemische Symptome eintreten können. Auch Erisypel kann hinzutreten und die Prognose erheblich verschlechtern, ja sogar zum Tode des schon sehr geschwächten Patienten führen.

Wir haben bis jetzt das Verhalten des Halsrückenmarkes und seine Begleiterscheinungen bei totalen Querschnittlaesionen betrachtet und wollen jetzt noch einiges über partielle Verletzungen des Halsmarkes hinzufügen.

Eine besondere Art der partiellen Laesion des Markes ist die sogenannte Halbseitenlaesion des Rückenmarks. Diese Halbseitenlaesion ist keine bestimmte Krankheit, sondern ein eigentümlicher Symptomencomplex, der jedesmal eintritt, wenn durch irgend eine Erkrankung in der einen Seitenhälfte des Rückenmarkes eine Leitungsunterbrechung hervorgerufen wird. Da die hierbei auftretenden Symptome zuerst von Brown-Séquard genauer studiert worden sind, so spricht man bei diesem Krankheitsbild von der Brown-Séquard'schen Lähmung. Die reinsten Formen beobachtet man bei Verletzungen des Markes durch Frakturen, Messer- oder Degenstiche, ferner können auch Blutextravasate, in mehr oder weniger scharfer Abgrenzung, die Symptome der Halbseitenlaesion hervorrufen. Durch die Berücksichtigung des Faserverlaufs im Rückenmark lassen sich die eigentümlichen Symptome der Halbseitenlaesion leicht erklären.

Die sensiblen Fasern aus den hinteren Wurzeln treten zum Teil in die entgegengesetzte Rückenmarkshälfte über, kreuzen sich also mit den entsprechenden Fasern der anderen Seite; die motorischen Fasern dagegen ziehen ungekreuzt im Rückenmark in die Höhe. Ist nun z. B. die rechte Seite des Rückenmarks halbseitig lädiert, so werden alle motorischen Fasern der rechten Seite, dagegen die sensiblen Fasern, die von der linken Seite kommen, leitungsunfähig.

Hieraus muss also folgen, dass auf derjenigen Hälfte des Körpers, auf der die Laesion vorhanden, motorische Lähmung, auf der anderen dagegen sensible Lähmung also Anaesthesie eintreten muss. Sitzt die Laesion

im Halsmark, so sind Arm und Bein auf Seite der Laesion gelähmt, hat die Erkrankung im Brust- oder Lendenmark ihren Sitz, so ist nur das Bein der entsprechenden Seite gelähmt, das andere Bein anaesthetisch, aber normal beweglich.

Bei genauer Untersuchung stellt sich noch heraus, dass die Sensibilität der motorisch gelähmten Seite nicht nur nicht normal ist, sondern dass in den meisten Fällen eine ausgesprochene gesteigerte Empfindung für Berührung (Hyperaesthesie), für Schmerz (Hyperalgesie) und für Hitze und Kälte (Thermohyperaesthesie) vorhanden ist. Oberhalb dieses hyperaesthetischen Hautgebietes findet sich meist eine, wenn auch schmale, anaesthetische Zone, die genau der Höhe der Laesion im Rückenmark entspricht.

Die Sehnenreflexe, ebenso die anderen sind auf der gelähmten Seite meist erhöht, ebenso findet man auf derselben Seite noch die Zeichen einer vasomotorischen Erhöhung der Hauttemperatur. Auf der anderen anaesthetischen Seite dagegen ist, reine Fälle vorausgesetzt, die Motilität vollkommen normal und ebenso auch der Muskelsinn d. h. das Gefühl für passive Bewegung, das auf der gelähmten Seite deutlich herabgesetzt ist. Von sonstigen spinalen Symptomen sind noch Störungen der Defäkation und der Blasenfunktion zu erwähnen. Bei partiellen Markverletzungen sehen wir auch partille Mastdarmlähmungen in dem Sinne, dass entweder nur die motorische Hälfte wegfällt, während das Gefühl des Stuhldranges empfunden wird, oder aber es besteht nur eine Parese des Sphinkters.

Bei leichten Laesionen pflegendie Erscheinungen der Blasenlähmung, die fast stets eintreten, verhältnismässig rasch vorüberzugehen. Die Rückkehr der motorischen Kraft richtet sich aber stets nach dem Grade der Markzerstörung. Die schnelle Herstellung der Funktion nach Harnverhaltung bei Hemilaesion lässt annehmen, dass die Detrusorfasern von beiden Seiten herstammen müssen, und dass die Bahnen einer Rückenmarkshälfte sich über die ganze Blase verbreiten, und ausreichen, um die motorische Innervation der Blase zu be-

sorgen. Nur für Hemilaesionen des Halsmarks giltig ist die Lähmung der gleichseitigen oculo-pupillären und vaso-konstriktorischen Sympaticusfasern; es tritt also eine Verengerung der gleichseitigen Pupille, leichte Ptosis, Zurücksinken und Weicherwerden des Bulbus ein.

Auch Störungen beim Schlucken, in der Bewegung der Zunge und des Gaumens, als deren Folgeerscheinung dann eine Veränderung der Sprache eintritt, sind bei partiellen Verletzungen der obersten Halssegmente beobachtet worden. Man kann sich dies daraus erklären, dass einige Kerne des Hypoglossus und Accessorius im 2. oder 3. Cervicalsegment gelegen sind, aber man ist auch zu der Annahme gezwungen, dass durch Dislokation des frakturierten Wirbels ein rein mechanisches Hinderniss dem Schlingakt entgegensetzt.

Eine Hemilaesion des Markes kann natürlich, je nach dem Sitz des Traumas und je nach dem Grade der Verletzung, zu den verschiedensten Combinationen von Symptomen führen, sie kann unter dem reinen Bilde der Brown-Séquardschen Lähmung auftreten, es können aber das eine und das andere Symptom völlig fehlen, was von den jeweiligen Bahnen des Markes abhängt, die durch das Trauma leitungsunfähig gemacht worden sind. Was die Prognose der partiellen Marklaesion anbetrifft, so ist sie im allgemeinen günstig zu stellen, denn die Symptome zeigen eine viel ausgedehntere Laesion an, als überhaupt stattgefunden hat, teils wegen des fortgeleiteten Stosses, teils wegen bestehender Cirkulationsstörungen mit Quellung und Zerfall der Achsencylinder, teils endlich wegen der begleitenden Blutergüsse. Es können zwar, bevor eine Herstellung des Markes eingetreten ist, Decubitus und Blasenlähmung mit ihren üblen Folgen die Prognose erheblich trüben, in manchen Fällen sogar zum Exitus führen. Dagegen ist die Prognose aller Halsmarkverletzungen mit totaler Durchtrennung unbedingt schlecht zu stellen, ja soweit sie die vier oberen Segmente trifft, tritt immer früher oder später der Tod ein. Meist leben die Patienten nicht lange genug, als dass es zur Entwicklung einer Pneumonie, Cys-

titis, Pyelonephritis käme. Nach Aufzeichnungen von Wagner und Stolper ergiebt sich, dass kaum ein Viertel der Verletzten den 3. Tag überleben, nur bei totaler Laesion der untersten Cervicalsegmente kann es gelegentlich zu einer Cystitis kommen. Der zweite Monat ward zum Glück für die Verletzten mit totaler Querschnittszertrümmerung des Halsmarks noch nie überlebt.

Die elf unteren Dorsalsegmente — das erste wird, weil es im Niveau des 7. Halswirbels gelegen ist und noch mit zur Versorgung der oberen Extremitäten beiträgt, zum Cervicalmark gerechnet — liegen in dem Abschnitte des Rückgrates, der am ersten Brustwirbel beginnt und nach unten hin vom zehnten Brustwirbel begrenzt wird. Dieser Teil der Wirbelsäule ist es, an dem schwere Verletzungen entschieden am allerseltensten vorkommen, ganz besonders selten sieht man solche des 2., 3. und 4. Brustwirbels. Mit Sicherheit kann man aber die Behauptung aufstellen, dass bei Verletzungen, die in der Höhe des Dorsalmarkes vorkommen, immer Skelettlaesionen dabei sind. Es sind meistenteils Compressionsfrakturen der Wirbelkörper oder Luxationsfrakturen, die zu Verletzungen des Dorsalmarkes führen, sei es, dass dieselben auch hier total oder partiell das Mark laedieren. Zum Unterschied von den Halsmarklaesionen ist zu bemerken, dass sogar totale Querschnittdurchtrennungen in der Höhe des Brustmarkes nie ohne weiteres tödtliche Verletzungen darstellen. Man kennt Fälle von totaler Durchquetschung des Rückenmarks, bei denen die betreffenden Patienten bei sorgfältiger Pflege, Wochen, ja Monate lang noch am Leben geblieben sind. Zum Tode führt aber früher oder später doch jede Totaldurchquetschung des Dorsalmarkes und es sind fast regelmässig Complikationen von Seiten des Urogenitalapparates, die den Exitus veranlassen.

Die Erscheinungen, die nach Verletzungen des einen oder anderen Rückenmarksegmentes auftreten, sind nicht wesentlich von einander verschieden; der einzige Unterschied liegt darin, dass die Sensibilitätsgrenze je nach der Höhe des Traumas schwankt.

Bei Verletzungen im Bereich des ersten Brustwirbels beobachtet man Paralyse von der Basis des Thorax an, die Arme sind frei, Finger gelähmt, ebenso Blase und Mastdarm; Anaesthesie ist ungefähr in derselben Ausdehnung vorhanden; oculo-pupilläre Symptome können noch auftreten. Beim zweiten Brustwirbel ungefähr dasselbe Bild, nur sind die Hände nicht mehr gelähmt. Im Bereich des 3.—12. Brustwirbels ist Lähmung der Brust- und Bauchmuskulatur vorhanden, die Bauchpresse ist nicht ausführbar, Blase und Mastdarm sind noch gelähmt, die anaesthetische Zone rückt immer weiter, bis zur Gegend der Pubes herab, je tiefer die Verletzung ihren Sitz hat. Bei einer solchen des 12. Brustwirbels tritt völlige Paraplegie der Beine ein, Blase und Mastdarm sind mit gelähmt. Es besteht Anaesthesie mit Freibleiben des Gebietes des Nervus lumbo-inguinalis. Die Haut- und Sehnenreflexe fehlen. Eine bestehende Hyperaesthesie des N. lumbo-inguinalis deutet auf Mitbeteilung der Lendenanschwellung.

Man hat vielfach angenommen, dass die Grenze der Sensibilität im Bereiche des Rumpfes auf die Höhe der Dorsalmarkverletzung bestimmte Schlüsse nicht ziehen lasse, und man erklärt dies dadurch, dass die Nervenwurzeln eine Strecke weit neben dem Rückenmark im Wirbelkanal verlaufen, ehe sie austreten, und da sie vielmehr Resistenz bieten, so werden sie nicht notwendig mit verletzt, wenn eine Quetschung des Markes eintritt. Daraus folgt, dass die obere Insensibilitätsgrenze um die Länge des intraspinalen Verlaufes tiefer liegen muss, als die Verletzungsstelle des Markes. Ist das Trauma dagegen ein sehr schweres, so werden mit dem Mark zugleich auch die Nervenwurzeln zerstört und es liegt dann natürlich die Grenze der Anaesthesie genau in der Höhe der Wirbel- resp. Markverletzung. Nach den Untersuchungen von Thorburn und Kocher ist man zu dem Resultat gekommen, dass im allgemeinen die Höhe der Insensibilität dem vorderen tiefsten Ende des jeweiligen Intercostalsaumes entspricht, in dem der laedierte Nerv verläuft. Nach rückwärts geht dann die Insensibilitätslinie in

horizontaler Richtung, nicht aber schräg, dem Verlauf der Rippen entsprechend.

Die partiellen Laesionen des Brustmarkes weisen die gleichen eigentümlichen Symptome auf, wie die des Halsmarkes; hierbei steht die motorische Lähmung im Vordergrund und es ist beachtenswert, dass sie in den ersten Tagen nach der Verletzung weniger augenfällig ist, als später, wenn erst einmal sekundäre Degeneration und Blutungen in das gequetschte Markgewebe eingetreten sind.

Das ganze Lenden- und Sacralmark, das die Ursprünge der fünf Lendennerven, der fünf Sacralnerven und des Nervus coccygeus umfasst, ist auf den Raum hinter den 11. und 12. Dorsal- und 1. Lumbalwirbel bis zu dessen untersten Bandscheibe zusammengedrängt. Wir wissen, dass sich das Mark nach der Lendenanschwellung stark zum Conus medullaris zuspitzt und zuletzt als Cauda equina endet. Es ist schwer praktisch eine Einteilung des Lumbosacralmarkes in 11 Segmente aufrecht zu halten, weil deren Summe auf einen zu kleinen Raum zusammengedrängt ist. Wir können deshalb auch nicht mehr von einer Querlaesion des einen oder anderen Segmentes reden; denn es sind bei stärkeren Traumen und Wirbeldislokationen immer mehrere Segmente in Mitleidenschaft gezogen. So leuchtet es auch ein, dass eine Laesion, die eine geringe Abweichung von der horizontalen Richtung zeigt, sofort eine starke assymetrische motorische oder sensibele Lähmung ergiebt.

Gehen wir der Reihe nach auf die einzelnen Abschnitte etwas näher ein, so sehen wir folgende Erscheinungen bei Verletzungen der einzelnen Lendenwirbel eintreten.

Völlige Paraplegie der unteren Extremitäten, Lähmung des Mastdarmes und der Blase, Anaesthesie bis zur Leistengegend, hinten bis zum 4. Lendenwirbel, sowie Mangel der Sehnen- und Hautreflexe sind die Folgen einer Laesion des Markes in der Höhe des ersten Lendenwirbels. Bei einer solchen des zweiten tritt zu Blasen- und Mastdarmlähmung, Schwäche der Geschlechtsfunktion, die Haut des Penis und

des Skrotums ist anaesthetisch, (die Hoden dagegen druckempfindlich) ebenso die des Dammes und im Gebiet des N. cutaneus femoris post. Kremaster- und Patellarreflex sind vorhanden, während der Achillessehnenreflex fehlt. Dieser Befund ist nur für reine Verletzungen des Conos terminalis typisch.

Im Bereich des dritten Lendenwirbels treten Lähmungen im Gebiet des Ischiadicus ein, ebenso kann der N. cruralis betroffen sein, doch meist ist er und der N. obturatorius frei. Anaesthetisch ist die Haut der Hinterbacken, des Dammes, des Skrotums, ebenso sind Hinter- und Aussenseite von Ober- und Unterschenkel gefühllos. Rückt die Verletzung zum vierten Lendenwirbel herab, dann sind meist die Nn. peronei allein betroffen, während der Cruralis frei bleibt. Das anaesthetische Gebiet erstreckt sich dann über die Aussenseite der Unterschenkel und den Fussrücken. Vom dritten Lendenwirbel ab beginnen die reinen Caudaverletzungen, für die die sogenannte Paraplegie dolorosa charakteristisch ist. Hat die Verletzung ihren Sitz in der Höhe des fünften Lendenwirbels, dann sind Blase und Mastdarm allein gelähmt, es kann Anaesthesie bis zum Knie vorkommen, was sich aus dem wechselnden Versorgungsgebiet des Nn. communicantes peronei und des N. saphenus erklären lässt.

Die Frakturen der Lendenwirbel nehmen von oben nach unten ab, nur der erste bricht noch häufiger, während Verletzungen des letzten relativ selten vorkommen. Auch die Gefährlichkeit dieser Frakturen nimmt nach unten zu ab, hat man ja schon bei Brüchen abwärts vom zweiten Lendenwirbel, compliciert mit erheblicher Dislokation, keine Lähmung eintreten sehen. Daher ist die Prognose schon im Bereich des 11. und 12. Brustwirbels und des 1. Lendenwirbels für die Marklaesion weit günstiger, weil die umgebenden Nervenstämme das Mark schützen, und so pflegt besonders dann, wenn keine Motilitätsstörungen eingetreten waren eine Wiederherstellung zu erfolgen. Abwärts vom zweiten Lendenwirbel findet man überhaupt keinen Markinhalt mehr und somit

werden die Nerven, die hier verlaufen und viel weniger nachgiebig sind, auch wird weniger leicht verletzt. Daher kommt es, dass Paralysen ganz fehlen können, oder dass die Erscheinungen den Charakter peripherer Lähmungen tragen. Die Paralyse der Extremitäten ist oft auf der einen Seite ausgesprochener als auf der anderen, sie betrifft auch wohl blos die Unterschenkel und die Flexoren am Oberschenkel, während die Extensoren eine normale Funktion zeigen.

Die Sensibilität ist oft in derselben Ausdehnung gestört, dazu kommen längs der Nervenbahnen der Extremitäten leichte Schmerzen und in den Füssen zeigt sich oft das Symptom des Ameisenkriechens. Die Reflexe fehlen oder sind gering. Rasch tritt Atrophie der befallenen Muskeln ein, mit fettige Degeneration verbunden, wie auch die Nervenstämme fettige Degeneration zeigen. Blase und Mastdarm können mehr oder weniger gelähmt sein. Gerade die Blasenlähmung mit ihren schon mehrmals erwähnten Folgen und die Peroneuslähmung sind es, die die Prognose der Lumbosacralmarkverletzungen trüben. Während die erstere leicht durch Sepsis den Tod herbeiruft, führt letztere gelegentlich zu einem solchen Grad von Erwerbsunfähigkeit, der zu den Laesionen des Markes in gar keinem Verhältnis steht.

Nach den Beobachtungen von Kocher und Wagner in 84 Fällen starben 12 Patienten nach längerer Zeit; von den sogenannten „Geheilten“ waren 12 total erwerbsunfähig, 17 ungefähr zu 50%. Dieses schlechte Gesammtresultat muss überraschen, wenn man bedenkt, um wie viel günstiger die Prognose bei partiellen Stichverletzungen in viel höheren Abschnitten des Markes ist. Sehr schwer ist es die Natur der partiellen Verletzungen des Lendenmarkes zu bestimmen, denn es können hier traumatische Blutungen, Contusionsverletzungen, Quetschung oder Zerrung der austretenden Nervenwurzeln, die Symptome einer partiellen Marklaesion darbieten.

Manchmal ist äusserlich von einer Wirbelverletzung überhaupt nichts zu sehen, dann können aber Knochentrümmer ins Innere des Wirbelkanals eingedrungen sein, die zu Markverletzungen geführt haben.

Ein sehr oft beobachtetes Residuum einer partiellen Lumbodorsalmarkverletzung ist die fast isolierte motorische Lähmung der Füsse. Gelähmt sind hierbei der M. tibialis anticus, die langen Zehenextensoren und die Mm. peronei, sodass also Dorsalflexion des Fusses und der Zehen, Abduction des Fusses und der Zehen, Abduction des Fusses, Hebung des äusseren Fussrandes unmöglich sind. Zwar lernen solche Patienten allmählich das Gehen wieder, doch können dann vasomotorische und trophische Störungen an den Füssen der Ausgangspunkt neuer ernster Complikationen werden.

Traumatische Blutungen in und um das Mark können gleichzeitig mit oder ohne Frakturen der Wirbel einhergehen, sie rufen meist die Erscheinungen einer partiellen Querschnittslaesion des Rückenmarkes hervor. Diese Blutextravasate sind meist ausserhalb der Dura gelegen und entstehen ausser durch Zerreissung der in den Knochen und fibrösen Gebilden enthaltenen kleinen Gefässen, meistens durch eine Verletzung der grossen den Wirbelkanal auskleidenden Venengeflechte. Da die Scheide des Rückenmarks an der Vorderfläche des Kanals am festesten, an den Seiten und hinten aber lose der Wand anliegt, so häufen sich diese Extravasate an diesen zuletzt genannten Stellen an und communicieren häufig mit ausserhalb des Wirbelkanals gelegenen Blutergüssen, oder falls die Dura eingerissen ist, mit solchen innerhalb des Duralsackes. Die sogenannten extramedullären Blutungen rufen nur selten typische Symptome hervor, während dagegen Blutungen in das Mark die eigenartigen Symptome der Haematomyelie bedingen. Diese Symptome der centralen Blutungen wechseln naturgemäss gleich denen der partiellen Marklaesionen, je nach ihrem Sitz und ihrer Ausdehnung. Je nach dem Höhensitz der Blutung erfolgt ihre verschiedene Benennung, als Diaplegia brachialis (Kocher) oder Conusblutung oder Rigidité spasmodique des membres inférieurs oder Maladie de Little. Wieder andere Fälle gehen unter der Diagnose „Rückenmarkserschütterung“, einher. Selbstverständlich liegt es in der Natur des Traumas, dass das

Auftreten der Symptome der Haematomyelie ein ziemlich rascher ist, das sich unmittelbar an die Verletzung anschliesst. Man darf sich nicht wundern, dass man in manchen Fällen bei frisch Verletzten die spinalen Lähmungserscheinungen in den ersten Stunden noch zunehmen sieht, was mit der eigenartigen Verbreitung der Blutung in der Längsrichtung des Markes zusammenhängt. Dagegen würde ein Fortschreiten der Ausfallerscheinungen über Wochen und Monate auf entzündliche Processe in der Nervensubstanz schliessen lassen. Das rasche, aber doch meist nicht plötzliche Einsetzen der Ausfallerscheinungen, ebenso wie das rasche Zurückgehen derselben und die, manchmal keinerlei Defekte hinterlassende Heilung, sprechen stets für die Diagnose Rückenmarksblutung. Es sind ohne Zweifel Fälle beobachtet worden, wo eine Restitutio ad integrum eingetreten ist, aber freilich kommt dies nur selten vor und fast ausschliesslich nur bei Blutungen geringeren Grades. Thorburn teilt daher, mit Rücksicht auf diesen Punkt, die Symptome der Haematomyelie in Zerstörungs- und Drucksymptome ein; erstere führen zu bleibender Paralyse, mit Atrophie und Anästhesie im Gebiet bestimmter Wurzeln, während letztere vorübergehende Anaesthesie, Retentio urinae et alvi, Priapismus, Pupillenverengerung veranlassen, und zu Paralysen führen können, die gelegentlich in spastischen Erscheinungen abklingen.

Es ist in den ersten Tagen nach Eintritt der Blutung manchmal schwer, sogar eine Totallaesion von der Diagnose auszuschliessen, in meist wenigen Tagen klärt sich das Bild, denn im Verbreitungsgebiet derjenigen Nerven, seien es sensibele oder motorische, deren Kerne durch die Blutung selbst zerstört sind, bleiben Lähmungen bestehen, an die sich dann secundäre Erscheinungen, wie Atrophie, Decubitus, anschliessen können. Man hat solche Erscheinungen auch Kernsymptome genannt, während man als Fernsymptome die wieder leicht verschwindenden Druckerscheinungen des Markes versteht. Hat die extramedulläre Blutung im Wirbelkanal einen höheren Grad erreicht, so hat sie mit der intramedullären

ein sehr eigenartiges Symptom gemeinsam, das ist die Fernwirkung von der Hauptblutungsstelle. Diese Fernwirkung besteht in Schmerzen entlang der Wirbelsäule, lancinierenden Schmerzen in den Extremitäten, an den Rippen entlang, Zittern, clonischen und tonischen Krämpfen. Alle diese Zeichen sind bei extramedullären Blutungen im einzelnen viel ausgesprochener, während bei der intramedullären, bei der sie aber nicht völlig zu fehlen brauchen, motorische und sensibele Lähmungen in den Vordergrund treten.

Es sind drei verschiedene Gebiete der Rückenmarkshäute zu unterscheiden, in die hinein sich extramedulläre Blutungen ergiessen können, erstens zwischen die Wirbel und die Dura mater; zweitens in den Arachnoidealsack, also nach innen von der Dura und drittens in die Pia mater.

Die erstgenannten Blutungen zwischen Wirbel und Dura entstehen durch Zerreissung der hier reichlich vorhandenen Venenplexus, sie sind die kräftigsten Blutungen unter denen des Rückenmarks. Das Blut findet man meist geronnen um die Nervenwurzeln und an der hinteren Fläche angehäuft, das übrige Duragewebe ist blutig durchtränkt. Zu hervorstechenden Symptomen geben diese Blutungen nicht leicht Veranlassung, da sie meist hinter diejenigen Symptome zurücktreten, die durch die Markverletzung selbst bedingt werden. Nur in seltenen Fällen kann eine extradurale Blutung so mächtig sein, dass sie durch Druck auf das Mark Symptome erzeugt.

Die Blutungen in den Arachnoidealsack, auch Haematorhachis oder Apoplexia canalis spinalis genannt, sind entsprechend dem geringen Reichtum an venösen Geflechten hier meist unbedeutender. In der Regel finden sich hierbei mehr oder weniger zahlreiche kleine Haemorrhagien im Gewebe der Pia, selten sind grössere Blutungen in den Arachnoidealsack, welche dann als Apoplexia canalis spinalis bezeichnet werden, wobei dann das Blut auch einen mehr oder minder grossen Teil des Duralsackes ausfüllt. In manchen Fällen erstreckt es sich blos auf die Höhe von 2 oder 3

Wirbel, in manchen jedoch über den grössten Teil, ja sogar über den ganzen Rückenmarkskanal. Was die Aetiologie dieser Blutungen anbetrifft, so ist wohl stets ein Trauma zu nennen, das zur Wirbelfraktur, mit Zerreissung der Dura, Quetschung, Erschütterung oder Zerrung mit Rexis der Piagefässe geführt hat. Laesionen des Markes können hierbei selbstverständlich vorhanden sein.

Die Symptome dieser Meningealapoplexie treten nur bei den leichteren Fällen hervor, welche ohne erhebliche Beteiligung des Markes verlaufen, es sind besonders Reiz- oder Lähmungserscheinungen. Ein sehr constantes Zeichen ist der Spinalschmerz, der meist im Kreuz und zwischen den Schultern empfunden wird, der aber auch über den grössten Teil der Wirbelsäule verbreitet sein kann. An der Stelle, wo der Bluterguss sich befindet, tritt häufig eine Steifigkeit des Rückgrates auf, die teils durch den Schmerz, teils auch reflectorische Muskelspannung bewirkt wird.

Infolge von Reizung der hinteren Wurzeln durch den Druck des ergossenen Blutes treten heftige ausstrahlende Schmerzen auf, die meist mit Paraesthesien, wie Kriebeln, Gefühl von Eingeschlafensein, Brennen, verbunden sind, und die je nach dem Sitz der Blutung auch lokalisiert werden, z. B. beim Sitz im Dorsalteil als eine Art von Gürtelgefühl um den Rumpf.

Nicht ganz konstant, aber doch relativ häufig treten Hyperaesthesien auf, namentlich im Bereich der unteren Extremitäten. Drückt man hier die Haut oder die Muskulatur, so ruft dies unangenehme, wenn nicht schmerzhafte Empfindungen hervor, ebenso können Stuhl- und Urindrang, Erektionen schmerzhaft empfunden werden.

In den meisten Fällen von Blutungen fehlen motorische Lähmungserscheinungen besonders in den Beinen nicht, manchmal kommt es gleich von Anfang an infolge Compression des Markes zur Paraplegie. Beim Sitz der Blutung im unteren Halsmark kann eine Diaplegia brachialis bestehen.

Zugleich vom Anfang an kann Anaesthesie, in mehr oder weniger grosser Ausdehnung, vorhanden sein, die sich im weiteren Verlauf immer mehr einschränkt. Dagegen können circumscripte Anaesthesien, so des Rectums, der Blase, des Gesässes, der Geschlechtsteile für längere Zeit, ja sogar für dauernd zurückbleiben. Retentio urinae kann vorkommen, meist aber zeigt sich die Blasenstörung nur in der Form erschwerten Urinlassens. Die Reflexe an den Beinen sind anfänglich meist herabgesetzt. Alle diese Symptome entwickeln sich nach dem Trauma mit grosser Schnelligkeit, im Verlauf der nächsten Stunden können sie an Intensität noch zunehmen, ja sogar durch nachfolgende entzündliche Reaktionen sich erheblich steigern.

Die Prognose dieser Meningealapoplexie ist, wie überhaupt bei Blutungen, relativ günstig, ist erst einmal der erste Anfall überwunden. Der Tod kann zwar im Anfall oder bald nachher durch Shock erfolgen, die Gefahr für das Leben aber verringert sich mit jedem Tage und dürfte nach 4—6 Wochen kaum noch vorliegen. Die Prognose kann allerdings durch Cystitis oder Decubitus oder durch Beteiligung der Rückenmarksubstanz selbst erheblich getrübt werden.

Die Blutungen in die Substanz des Rückenmarkes, auch Apoplexia medullae spinalis oder Haematomyelie genannt, kommen zwar ziemlich häufig vor, jedoch sind diejenigen, denen eine klinische Bedeutung zufällt ziemlich selten. Meist sind es kleine capilläre Blutungen, die zu keinerlei Symptomen Anlass geben. Nur die sogenannten traumatischen Blutungen, die bei allen Arten von Rückenmarksverletzungen entstehen, können gröbere Folgeerscheinungen zeitigen. Von grösserer Bedeutung sind die, bei der Commotio medullae spinalis erfolgenden Blutungen, welche wohl auch meist die Ursache, der bei der Commotio auftreten spinalen Erscheinungen sind.

Die Haematomyelie entsteht meist unter dem Bilde einer Spinalapoplexie, in deren Folge die Symptome einer Rückenmarkslaesion auftreten. Nach Erleidung eines vielleicht ganz unbedeutenden Traumas werden die Patienten von einer Läh-

mung, meist der unteren Extremitäten befallen. Die Symptome der eingetretenen Rückenmarkslähmung sind natürlich von dem jeweiligen Sitze und der Ausbreitung des Blutextravasates abhängig. Es kann eine vollständige oder unvollständige Paraplegie, eine Monoplegie einer Extremität, eine Brown-Séquard'sche Halblähmung erfolgen. Bald ist die Motilität und die Sensibilität von der Lähmung betroffen, bald beschränkt sie sich auf die erstere allein. Bemerkenswert ist, dass eine solche Blutung auch partielle Empfindungslähmungen des Schmerz- und Temperaturgefühls erzeugen kann, was auf einen zentralen Sitz der Blutung schliessen lässt, da es die graue Substanz und speziell das Hinterhorn ist, dessen Laesion diese Art von Sensibilitätsstörungen entstehen lässt. Die Lähmungserscheinungen schreiten sehr rapide fort, und erreichen bald nach der Verletzung ihre volle Entwicklung. Erst späterhin, wenn entzündliche Reaktion hinzutritt, kann eine weitere Steigerung der Symptome und eine Zunahme der Lähmung erfolgen.

In vielen Fällen begleitet Schmerz die Lähmung, der sich aus einer Compression der hinteren Wurzeln erklären liesse, derselbe entspringt dem Sitze der Haemorrhagie und wird entweder im Rücken und neben der Wirbelsäule oder auch excentrisch als Gürtelgefühl empfunden.

Das Verhalten der Reflexe und der Sphinkteren entspricht der Höhe und der Ausbreitung der Blutung; anfangs sind die Reflexe erhalten, können sogar gesteigert sein, in schweren und schnell tödtlich verlaufenden Fällen aber kommt es vor, dass die Reflexe bald erlöschen. Solche Fälle mit rapiden tödtlichem Verlauf in einigen Stunden oder im Laufe des ersten Tages kommen vor, sind aber selten. Es handelt sich dann meist um Blutungen in die Medulla oblognata oder in Segmente des Cervicalmarkes, oder schliesslich um sehr starke Blutungen in andere Teile des Markes, die mit schwerem Shock einhergehen.

Die Heilung ist nur bei kleinen Blutungen zu erwarten, und es ist eine Eigentümlichkeit der Haematomyelie, dass

gegenüber der relativ günstigen Prognose bei Hirnblutung, hierbei völlige Heilung zu den Seltenheiten gehört. Man kann allerdings von kleinen Blutungen nicht bezweifeln, dass sie resorbierbar sind, gewöhnlich aber bleiben Residuen in Form von Lähmungen, Muskelatrophieen, Sensibilitätsstörungen zurück; möglich ist es auch, dass Syringomyelie und Gliomatose aus einer Haematomyelie entstehen kann.

Was die anatomischen Veränderungen des Rückenmarks nach Verletzungen desselben anbetrifft, so haben namentlich Rosenbach, Schtscherback und Schmaus durch ihre Untersuchungen einiges Licht nach dieser Richtung hin verbreitet. Die beiden erstgenannten Forscher comprimierten das Rückenmark dadurch, dass sie unter strengster Asepsis kleine Silberkugeln oder Stäbchen in den Rückenmarkskanal von Kaninchen brachten. An der Compressionsstelle fanden nur 2 Arten von Veränderungen statt; entweder entstand eine lokale Affektion, die aber auf ihren Herd beschränkt blieb, oder aber man fand in der weissen Substanz eine Affektion der Nervenfasern, die sich in Quellung, Degeneration, Zerfall und Schwund der Achsencylinder und Markscheiden, ferner in Erweiterung der, sie einschliessenden Neurogliamaschen und Verdickung der Bälckchen des Stützgewebes, äusserte. Da nun, wo die Nervenelemente ganz zerstört waren, traten bindegewebige Elemente an ihre Stelle. In der grauen Substanz dagegen bestanden die Veränderungen des Markes in zerstreuter Infiltration des Gewebes, Trübung der Grundsubstanz, Erweiterung der Gefässe, degenerative und atrophische Erscheinungen an den Ganglienzellen. In anderen Fällen dagegen waren in der Höhe der Compression keine Veränderungen der weissen Substanz eingetreten, in das Gebiet der grauen Substanz aber hatte sich ein plasmatisches Exsudat ergossen, wodurch ein Teil des Gewebes untergegangen war, und sich im Innern des Markes, Spalten und Höhlen gebildet hatten; constant trat hierbei eine Erweiterung des Centralkanales ein. Alle diese Erscheinungen der Syringomyelie sprechen für eine Beeinflussung des Rückenmarkes durch

Stauung, denn die plötzliche Einengung des Wirbelkanals führt zu Flüssigkeitsaustritt aus den Blutgefässen der grauen Substanz und, als Compensation gegenüber der Einengung der äusseren Gefässe, zu einer Erweiterung des Centralkanals. Die austretende Lymphe überschwemmt nun die graue Substanz und bewirkt anscheinend eine Resorption ihrer Elemente.

Schmaus untersuchte eine Querschnittserweichung im unteren Brustmark und sprach ihm der anatomische Befund für eine traumatische Nekrose. Es ist dies eine Erweichung, die unter dem Zutritt von Gewebssaft aus der Umgebung zu Stande kommt. Es tritt eine kolbige Anschwellung der Achsencylinder ein, die alsbald in Quersegmente und weiterhin in Fett und körnige Trümmer zerfallen, das Mark quillt ebenfalls und legt sich in kleine Tröpfchen den Achsencylindern an, um bald wieder von ihnen abzufallen, es sind dies Myelintropfen, die weiterhin in Fett zerfallen. Dasselbe Schicksal erleiden bei dieser traumatischen Degeneration auch die Ganglienzellen und die Zellen der Neuroglia.

Die Nervenfasern der weissen Substanz, die der grauen im geringeren Grade, lassen eine hochgradige Aufquellung der Achsencylinder erkennen, wodurch auf dem Querschnitt ein „siebartiges Aussehen des Nervengewebes entsteht, das Schiefferdecker bereits als Hauptcharakteristicum der traumatischen Degeneration ansah. Die Farbe der erweichten Partien richtet sich ganz nach dem Masse der Blutbeimengung, sodass man von einer roten, gelben oder weissen Erweichung reden kann.

Der weitere Verlauf der Rückenmarkserkrankung hängt aufs engste mit den reperativen Vorgängen, mit der Heilung zusammen. Nach den neusten Untersuchungen von Nauny, Schiefferdecker, Stroebe kommt es nicht vor, dass eine Wiederherstellung, einmal durchschnittener, Leitungsbahnen und ein Ersatz der Zellen mit spezifischer Energie eintritt. Bei nicht allzuweiter Trennung der Strümpfe heilen dieselben wohl zusammen, aber es ist einfaches Narbengewebe, das zur Fortleitung spezifischer Energie durchaus unfähig ist. Stroebe

hat am Tiere 1894 den Vorgang der Vernarbung sehr genau untersucht und kam zu dem Resultat, dass die Nervenfassern einen Anlauf zur Regeneration nehmen, aber es sind dies nur diejenigen, deren trophisches Centrum noch mit ihnen im Zusammenhang steht, alle anderen aber bleiben unthätig, es erfolgt bei Säugetieren also keine wirkliche Regeneration der Nervenfasern. Dass dies beim Menschen auch der Fall ist, hat die klinische Erfahrung seit je gelehrt.

Bei Rückenmarksläsionen kommt noch als sehr interessante Erscheinung die secundäre Degeneration hinzu, die in einer Fernwirkung des Traumas besteht. Diese secundäre Strangdegeneration befällt die Gegend der Pyramidenvorderstrangbahn, die Gegend des inneren Keilstranges, die Gegend der Kleinhirnseitenstrangbahn. Je nachdem nun durch die ursächliche Laesion die Fasern von ihrem central oder peripher gelegenen trophischen Centrum abgeschnitten werden, entwickelt sich anschliessend eine absteigende oder aufsteigende secundäre Degeneration. Da die trophischen Centren der motorischen Bahnen in der Hirnrinde liegen, so entwickelt sich bei Unterbrechung dieser Bahnen eine absteigende Degeneration derselben; für die sensibelen Fasern der hinteren Keilstränge dagegen liegt das trophische Centrum peripher in den hinteren Wurzelganglien. Werden nun diese Ganglien selbst, oder die im Mark verlaufenden Fasern an einer Stelle unterbrochen, so tritt eine secundäre, aufsteigende Degeneration ein.

Mit blossem Auge erkennen wir die Stellen der Entartung, die ja nur in der weissen Substanz liegen, an der leichten grauen Verfärbung, bei höheren Graden an einer Atrophie der entarteten Stränge. Mikroscopisch kann man schon nach der zweiten Woche ein Aufquellen und schliesslich einen Zerfall der Markscheiden und Achsencylinder, ganz ähnlich dem Bilde der traumatischen Nekrose, feststellen. Erst nach einigen Monaten wird durch gewuchertes Gliagewebe die entstandene Lücke wieder ausgefüllt, und dann erst haben hier die makroscopisch sichtbare, graue atrophische Beschaffenheit dieser Faserzüge vor uns.

Es ist wohl unzweifelhaft, dass die Erfindung der Röntgenstrahlen auf die Diagnostik der Verletzungen und Erkrankungen der Knochen einen wesentlichen Einfluss gehabt hat. Aber hinsichtlich der Wirbelsäule hat die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens doch noch enge Grenzen. Denn das Rückgrat ist an denjenigen Stellen, welche am häufigsten verletzt werden, nämlich am Übergang der Brust- in die Lendenwirbelsäule für eine Durchleuchtung nicht hinreichend zugänglich, und so erhalten wir meist nur verschwommene Bilder, aus denen man genaues nicht erkennen kann.

In letzter Zeit aber ist die Technik der Röntgenphotographie soweit verbessert worden, um aus Photographien des Halsteils der Wirbelsäule ausschlaggebende Resultate für die Diagnose „Wirbelfraktur oder nicht“ geben zu können. Herr Prf. v. Bramann hat mir in liebenswürdigster Weise einige Röntgenbilder der Halswirbelsäule zur Verfügung gestellt, deren Beschreibung ich hier folgen lasse.

Auf dem Bilde der normalen Halswirbelsäule sieht man deutlich die Conturen der einzelnen Wirbelkörper, die durch hellere Streifen die Lig. intervertebralia von einander getrennt sind. Die Proc. spinosi sind deutlich zu erkennen, ebenso die Stellen, an denen die einzelnen Gelenkfortsätze der Wirbel mit einander articulieren. Dagegen ist die Gelenkverbindung zwischen Atlas und Hinterhauptbein nicht ganz klar zu unterscheiden.

An einer seitlichen Aufnahme einer alten Fraktur des II. und III. Halswirbels sieht man, dass an der Stelle der Fraktur die Wirbelsäule einen Gibbus bildet, der II. und III. Wirbelkörper sind gegeneinander dislociert und ist eine deutliche Trennung derselben nicht mehr möglich. Diese beiden Wirbelkörper bilden einen nach vorn offenen rechten Winkel gegen die normale übrige Wirbelsäule. Es hat offenbar eine knöcherne Vereinigung dieser beiden Wirbel stattgefunden, wodurch eine Trennung desselben im Bilde unmöglich gemacht wird. An einer Aufnahme des ganzen Thorax sind die Halswirbel deutlich zu erkennen, Brustwirbel dagegen nur im oberen Teile, wenn auch unklar, doch noch zu erkennen.

In Heft 1 des III. Bandes der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ findet sich eine Aufnahme des ganzen Thorax, auf der sämtliche Wirbel aufs deutlichste von einander zu unterscheiden sind. An den Stellen der grösseren Organe ist das Bild entsprechend etwas dunkler, aber keineswegs unklar.

So heilbringend dieses Verfahren bei Knochenverletzungen auch ist, so verbietet doch oft die Gefahr eine Verschlimmerung des Zustandes seine Anwendung. Während aber früher zum Erlangen eines brauchbaren Bildes ein langes qualvolles Manipulieren mit dem Kranken nötig war, ist dank der Fortschritte in Bezug auf Röntgenaufnahmen jetzt nur noch ein Exponieren von 3—4 Minuten notwendig, um ein klares Bild zu erzielen. So ist es verständlich, dass sich die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnostik von Wirbelfrakturen und ihrer Einzelheiten immer mehr ausdehnen wird.

Was sie aber bei alten Verletzungen der Wirbelsäule zu leisten vermögen, namentlich in Bezug auf die Frage: „Operieren oder nicht“ muss erst die Erfahrung der Zukunft lehren.

Im Anschluss an diese Betrachtungen, lasse ich noch einige Krankengeschichten aus der hiesigen chirurg. Klinik als Belege für das Gesagte folgen, die mir von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. v. Bramann gütigst überlassen worden sind.

Fall 1. Otto B., Fuhrmann, 19 Jahre, wurde von einem Wagen überfahren und erlitt dadurch eine Fraktur der Lendenwirbelsäule. Paraplegie und Anaesthesie beider Beine, Reflexe waren aufgehoben. Gibbus in der oberen Lendenwirbelgegend. Die Behandlung bestand in Electricität und Massage. Eintritt von Cystitis, Temperatursteigerung bis 40° C. Unter heftigen Schmerzen Entleerung eines Nierensteines, reichliche Mengen von Harngries. Es tritt wegen minimaler Nahrungsaufnahme rascher Kräfteverfall ein, dem bald der Exitus des Patienten folgt.

Sektionsbefund: Quetschung des Rückenmarks durch Verschiebung des 2. Lendenwirbels nach vorn und seitlich. Im rechten Nierenbecken zahlreiche Steinchen. Diffuse eitrige Infiltration

beider Nieren. Multiple grössere und kleinere Abscesse, auch in der Kapsel.

Fall 2. Friedrich H., Arbeiter, 32 Jahre alt, fiel am 24. IV. 90 von einem Bau eine Etage hoch herab. Es bestanden Schmerzen in der Kreuzbeingegend. Vollständige Lähmung beider Beine, Reflexe fehlen mit Ausnahme des Cremasterreflexes; Sensibilität nur an den Oberschenkeln erhalten. Retentio urinae et alvi. In der Gegend des letzten Lendenwirbels Druckempfindlichkeit.

Die entstandene Cystitis wird mit Borspülungen behandelt. Am 2. IX. 90 ist die Beweglichkeit im linken Bein wiedergekehrt, ebenso die Sensibilität, es besteht noch Incontinentia urinae et alvi. 24. X. 90. Urin klar. Beweglichkeit auch rechts, aber schlechter als links. Massage. Gehversuche. Harn und Stuhl werden willkürlich entleert. 26. IV. 91. Pat. geht mit Hilfe von Krücken längere Zeit allein und wird entlassen.

Fall 3. Carl Sch., Bergmann, 20 Jahre alt, wurde am 24. IX. 90 von einer grossen Masse Erdreich überschüttet und zu Boden geworfen. Bei der Aufnahme ist der Kranke ziemlich benommen. Puls 140. Auf der linken Seite des Kopfes eine 5 cm lange Schädelfraktur und eine starke ½ cm tiefe Depression. In der Gegend der unteren Brustwirbel starke Dislokation der Wirbelsäule, Hervorstehen der Proc. spinosi. Vollständige sensible und motorische Lähmung der unteren Extremitäten; Blasen- und Mastdarmlähmung. Reflexe fehlen.

Pat. wird auf ein Wasserkissen gelagert, tägliches Katheterisieren, Einlauf in den Mastdarm. 1. X. 90 ist Cystitis eingetreten, täglich zweimalige Blasenspülungen. Der Nervus abducens der 1. Seite ist gelähmt. 13. I. 91 bedeutender Decubitus an der Wirbelsäule, zu diesem im März ein halbhandtellergrosser Decubitus an der linken Wade. Temperatursteigerung, Schmerzen in der rechten Nierengegend. Abgang von Harnsteinen und Harngries im Urin.

Mitte Juli Hustenreiz und Stechen in der linken Brustseite; linke untere Lunge Dämpfung und Rasseln, das Sputum ist blutig. Sichtlicher Kräfteverfall des Kranken. Am 28. VII. 91 tritt der Exitus ein.

Sektionsbefund: Fraktur des XII. Brustwirbels. Compressio medullae spin. mit aufsteigender Degeneration und Erweichung. Cystitis. Pyelonephritis. Calculi ren., Oedema pulm. Bronchopneumonie. Im Rückenmark 1. aufsteigende Degeneration (Gollsche und kl. Hinterstränge). 2. Erweichungsherde im 1. Hinterhorn und Hinterstrang. 3. Hydromyelie. 4. Gliomatose.

Fall 4. Gottfried H., Fabrikarbeiter, 61 Jahre, wurde von dem Treibriemen einer Maschine erfasst und fiel aus einer Höhe von

etwa $2^1/_2$ m herab. Obere und untere Extremitäten waren vollständig gelähmt; Sensibilität erloschen. Rententio urinae et alvi. Katheterismus, Klysma. Nach 5 Tagen erfolgte unter hohem Temperaturanstieg der Tod.

Sektionsbefund: Zerreissung der Ligamenta zwischen 5. und 6. Halswirbel; Riss in der Zwischenwirbelscheibe. Extravasate zwischen Dura und Pia. Der Rückenmarksquerschnitt dieser Stelle zeigt Hyperämie, gemischt mit punktförmigen Hämorrhagien an der Wurzel der Vorderhörner. Rückenmarkssubstanz über den Querschnitt hervorquellend. Im Halsmark unterhalb der Frakturstelle grösserer Bluterguss in die Vorderhörner und ihre Umgebung. Lungenödem.

Fall 5. Carl W., Bergmann, 30 Jahre, wurde am 31. I. 94 durch eine Last von 8 Ctr. Kohlen zu Boden gedrückt. Motorische Lähmung der unteren Extremitäten. Die sensible Lähmung reicht bis zum Nabel hinauf. Temperatursinn und Reflexe fehlen. Es besteht Blasen- und Mastdarmlähmung. Ischuria paradoxa.

Urin trübe, alkalisch. Behandlung, Katheterismus, Blasenspülungen. Ödem der gelähmten unteren Extremitäten. Erysipel am l. Oberschenkel mit Fieber. Steinkoliken. Eiweiss im Harn, dessen Menge immer geringer wird; zuletzt fast vollständige Anurie. Somnolenz, urämisches Koma, Exitus.

Sektionsbefund: Fraktur des 11. und 12. Brustwirbels; quere Durchquetschung des Markes; bindegewebige Schwiele an dieser Stelle. Aufsteigende Degeneration. Pyelonephritis. Erweiterung und Hypertrophie des rechten Ureters. Steinbildung im rechten Nierenbecken. Ein kirschkerngrosser Stein in der Mitte des Ureters festsitzend.

Fall 6. Carl H., Knecht, 16 Jahre alt, fiel am 14. V. 93 von einem Baume herunter und wurde bewusstlos nach Hause gebracht, wo er bis zu seiner Überführung in die Klinik 6 Tage lag. Er soll während dieser Zeit weder Stuhlgang gehabt haben noch Urin gelassen haben.

Es besteht ein spitzwinkliger Gibbus in der oberen Brustwirbelsäule, Lähmung der unteren Extremitäten, Sensibilitätsstörung bis zu einer Linie, die man am unteren Winkel der Schulterblätter ringförmig um den Körper legen kann. Blase wölbt sich als mannskopfgrosser Tumor bis zum Nabel hin vor, es besteht Ischuria paradoxa. Im Verlauf entstanden Cystitis, Decubitus am Kreuzbein, Temperatursteigerungen, Schmerzen in der Gegend beider Nieren. Husten. Über der rechten Lunge Dämpfung, Bronchialathmen, Reibegeräusche. Ödem beider Unterschenkel. Am 14. VII. 93 entstand eine Blasen-Mastdarmfistel. Unter zunehmendem Kräfteverfall tritt am 13. I. 94 der Tod ein.

Sektionsbefund: Pachymeningitis haemorrhagica interna. Pleuritis adhaesiva duplex. Bronchitis catarrhalis Pneumonia lobularis. Zungenabscesse. Nephritis. Cystitis purul. Calculi in der Blase und im Nierenbecken. Blasenmastdarmfistel. Pelveoperitonitis circumscripta purul. Perinephritis purul. sin. Phlegmone des Bindegewebes am Ileopsoas beiderseits. Myelitis transversa infolge Compression durch Fraktur des 2. und 3. Brustwirbels. Absteigende Degeneration des Markes. Pachymeningitis purul. medullae spinalis partis lumbo-dorsalis. Deform geheilte Fraktur des 2. und 3. Lendenwirbels. Macies. Decubitus.

Der Frakturstelle entspricht eine tiefe Einziehung im Rückenmark, an dieser Stelle scheint die Substanz des Rückenmarks gänzlich verloren gegangen zu sein und ist ersetzt durch ein derbfaseriges Bindegewebe. Distal von dieser Partie ist von der Zeichnung des Markes noch nichts zu erkennen; die Substanz ist sehr weich und quillt über die Schnittfläche. Etwa 2 cm weiter normale Zeichnung wieder vorhanden. es finden sich dagegen starke Veränderungen in der weissen Substanz, namentlich in den Seiten- und Vordersträngen. Die graue Substanz scheint in allen Teilen sclerotisch durchsichtig zu sein; sie bleibt im Niveau unter der vorquellenden weissen deutlich zurück. Die Veränderungen bleiben weiter abwärts wesentlich dieselben. In der Verlängerung der Hinterhörner in noch tieferen Partien ebenfalls transparente Herde.

Fall 7, Adolf K., Arbeiter, fiel am 7. VIII. 93 beim Turnen aus einer Höhe von 5 m herab auf den Rücken. Kurze Zeit Bewusstlosigkeit. Nackenschmerzen, Druckempfindlichkeit der Wirbelsäule im Bereich des 7. Hals- bis 2. Brustwirbels. Erst nach 3 Tagen traten Lähmungserscheinungen ein. Dieselben bestanden in vollständiger Lähmung der unteren Extremitäten. Parese beider Arme. Sensibilität von der Frakturstelle nach abwärts vollständig aufgehoben. Retentio urinae et alvi, die aber bald in Incontinentia übergeht, Cystitis. Reflexe mit Ausnahme des Cremasterreflexes erloschen. Decubitus am Kreuzbein und später auch an den Fersen; leichtes Ödem beider Beine. Steinkoliken, die mit hohen Temperaturen einhergehen. Starke Contrakturen im Knie und Fussgelenken; linkes Bein abduciert und nach aussen rotiert; rechtes Bein im Hüftgelenk flektiert, abduciert und über dem linken Bein liegend. Blasenbildung am rechten Oberschenkel. Heftige Spasmen bei der leisesten Berührung der Beine.

1. II. 94 linkes Bein wird ganz wenig rotiert. Temperaturanstiege und Steinkolik. Bei voller Blase wird ein Teil des Urins willkürlich entleert. Sensibilität zum grossen Teil zurückgekehrt. Hyperästhesien. Pat. wird zur Weiterbehandlung am 13. IV. 93 der Nervenklinik überwiesen.

Fall 8. Ernst Th., 25 Jahre alt, Arbeiter, fiel am 9. IX. 93 mit einem sogenannten Kalkvogel aus der Höhe der ersten Etage von einer Leiter herab. Dabei schlug er mit dem Rücken auf die Kante dieses Kalkvogels auf. Heftige Schmerzen im Rücken; Th. ist nicht im Stande, Wasser zu lassen und die Beine zu heben. Incontinentia alvi. Die Wirbelsäule zeigt im unteren Teil der Brustwirbel eine convexe Ausbuchtung nach hinten, es scheinen der 9.—12. Brustwirbel auf der Höhe dieser Konvexität zu liegen; auf Betastung äusserst schmerzhaft. Die Sensibilität fehlt bis zum Nabel hinauf. Nach 4 Tagen Decubitus. Steinkolik der linken Niere mit hohen Temperaturen; Albumen. 21. XII. Schmerzen in der r. Niere, Steine können nicht gefunden werden.

Ödem der Unterschenkel, Decubitus am linken Unterschenkel, der den Knochen bloslegt. Ödem der Beine bis zum Abdomen herauf, Kräfteverfall. Wenig Urin. Viel Eiweiss im Harn; urämisches Koma, mit träger Herzthätigkeit.

13. VII. Stein im Urin gefunden.

Über der rechten Lunge Athemgeräusch und Pectoralfremitus aufgehoben. Im Abdomen deutlich nachweisbarer Erguss. Hydrothorax und Ascites. Rechte Inguinalgegend schmerzhaft, Haut darüber gespannt, ödematös. Paranephritischer Abscess?

Am 16. VII. Exitus infolge von Marasmus. Sektion gerichtlich, daher Protokoll nicht zu beschaffen.

Fall 9. Albert Sch., 35 Jahre alt, Zimmermann, stürzte am 24. X. 94 von einer etwa 5 m hohen Mauer rücklings herab. Motilität und Sensibilität der Beine bis zur Spina anterior superior aufgehoben. In der Gegend des 11. Brustwirbels leichte Vorwölbung. Blasen-Mastdarmlähmung. Ischuria paradoxa. Blasen- und Darmspülungen. Urin zeitweise stark bluthaltig: Nierenbluten. Decubitus am Kreuzbein. Temperaturanstiege. Entkräftung und Verweigerung der Nahrung. Krit. Temperaturabfall. Exitus 1. I. 95.

Sektionsbefund: chronischer Darmkatarrh. Bronchialkatarrh. Lungeninfarkt. Lungenhyperämie. Thrombose. Abscesse. Cystitis. Harngries im Nierenbecken. Einschnürung der Medulla durch Verschiebung des 11. gegen den 12. Brustwirbel. Gelbfärbung des Querschnittes an der Frakturstelle. Das Rückenmark an dieser Stelle zerfliesslich und über die Schnittfläche hervorquellend. Schollige fibrinöse Massen der Dura aufliegend, die von alten Blutungen herrühren.

Fall 10. Traugott R., Zimmermann, 55 Jahre, schlug am 24. VII. 96 bei einem Fall vom Bau aus 3 m Höhe mit dem Rücken auf die Erde auf. In der Höhe des 1. Brustwirbes Abweichung des Proc. spin., diese Stelle auf Druck schmerzhaft. Sensibilität fehlt

bis zur Mamille herauf. Reflexe erloschen. Motorische Lähmung der unteren Extremitäten. Blasen-Mastdarmlähmung. Katheterismus wegen Striktura urethrae unmöglich. Urethrotomia. Blutig eitriger Ausfluss aus der Harnröhre. Am 3. Tage Decubitus am Kreuzbein, den beiden Schulterblättern, und schliesslich auch an beiden Unterschenkeln. Cystitis. Kräfteabnahme. Sehr niedrige Temperatur. Exitus 7. VIII. 95.

Sektionsbefund: Zerreissung der Intervertebralscheibe zwischen 7. Hals- und 1. Brustwirbel. Dislokation. Quetschung und Erweichung des Rückenmarks. Glasige Degeneration der Hinterstränge. Endocarditis. Thrombose. Lungenödem. Pleuritis fibrinosa. Stauungsnieren. Milztumor. Cystitis. Decubitus.

Zum Schluss meiner Arbeit erlaube ich mir meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. v. Bramann für die gütige Überweisung dieser Arbeit, sowie für die bereitwillige Überlassung der Krankengeschichten meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Berndt, Beiträge zur Casuistik der Verletzungen an den oberen Halswirbeln. Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. 35.

Faisst, Beitrag zur Kenntnis der Halswirbelbrüche. Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. XIV.

Goldschneider, Über Chirurgie der Rückenmarkserkrankungen. Dsch. Wochenschrift. 1894. No. 29.

Gurlt, Lehre von den Knochenbrüchen.

Helferich, Frakturen und Luxationen.

Kocher, Die Verletzungen der Wirbelsäule (Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie) I. 1896.

König, Lehrbuch der Chirurgie.

v. Leyden, Die Erkrankungen des Rückenmarks und der Medulla oblongata.

—, Klinik der Rückenmarkserkrankungen.

Marold, I.-D. Halle 1897.

de Regnier, Einige Bemerkungen über 17 Fälle von Wirbelfrakturen. Dtsch. Zeitschrift f. Chirurgie Bd. 22.

Rosenbach und Scrtscherback, Über Gewebsveränderungen im Rückenmark infolge Compression. Virchows Archiv 22.

Schmaus, Beiträge zur path. Anatomie der Rückenmarkserschütterung. Virch. Arch. 122.

Sonnenburg, Beiträge zur Kenntnis der Halswirbelbrüche. Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. 34.

Tillmanns, Lehrbuch der Chirurgie.

v. Thaden, Die Verletzungen der Wirbelsäule. Archiv f. klinische Chirurgie. Bd. XVIII.

Wagner, Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks.

Lebenslauf.

Ich, Ernst August Heinrich Meyburg, wurde am 1. April 1877 als Sohn des verstorbenen Fabrikbesitzers August Meyburg zu Greiz i. Vogtl. geboren. Meine Vorbildung zu dem akademischen Studium erhielt ich auf dem Gymnasium meiner Vaterstadt, das ich Michaeli 1895 mit dem Zeugnis der Reife verliess.

Ich begann meine Studien zu Bonn a. Rh., setzte sie in Halle a. S. fort, um nach bestandenem Tentamen physicum, August 97, meiner Militärpflicht mit der Waffe in Berlin zu genügen. Darauf kehrte ich Ostern 1898 mit der Absicht nach Halle zurück, meine Studien daselbst fortzusetzen und zu vollenden.

Vom 1. Januar bis 1. Mai 1899 war es mir vergönnt, als Volontair an der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. v. Bramann thätig zu sein.

Die Fakultätsprüfung bestand ich am 16. Juli 1900.

Augenblicklich diene ich vom 1. Oktober 1900 ab als einjährig-freiwilliger Arzt im 8. thüring. Infanterie-Regiment No. 153 zu Altenburg.

Als meine Lehrer verehre ich in Dankbarkeit die Herren Professoren:

Bonn: Anschütz, Gothein, Kaiser, Kékule, Pelmann, Pflüger, Strassburger, la Valette.

Berlin: Virchow.

Halle: Bernstein, v. Bramann, Eberth, Eisler, Enders, Fehling, Fränkel, Grenacher, Grunert, Haasler, Harnack, v. Hippel, Hitzig, Leser, v. Mering, Pott, Reineboth, Roux, Schlodtmann, Volhard, Weber, Wollenberg.